

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-44494

(43)公開日 平成5年(1993)2月23日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 C	6/08	7910-3G		
	3/30	C 7910-3G		
	6/10	7910-3G		
	6/18	A 7910-3G		
	7/16	Z 7910-3G		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-202835

(22)出願日 平成3年(1991)8月13日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 青山 邦明

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂製作所内

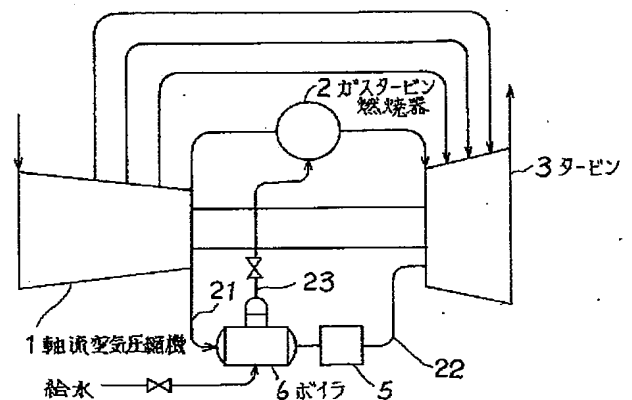
(74)代理人 弁理士 坂間 暁 (外2名)

## (54)【発明の名称】 ガスタービン高温部の冷却方法

## (57)【要約】

【目的】 ガスタービンの高温部を効果的に冷却すると共に、同高温部を冷却する圧縮空気の熱を回収してガスタービンの熱効率を向上させ、かつガスタービン燃焼器におけるNO<sub>x</sub>の発生を抑える。

【構成】 空気圧縮機1からの圧縮空気を冷却してタービン3の高温部の冷却に供するガスタービンにおいて、前記圧縮空気によって水蒸気を発生するボイラ6を冷却器として用い、同ボイラ6で発生した水蒸気をガスタービン高温部へ導入する。また、ボイラ6で発生した水蒸気を、ガスタービン燃焼器2の二重壁内に導き、同二重壁内を流して冷却を行った後、前記燃焼器2の内部へ噴射する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 空気圧縮機からの圧縮空気を冷却器において冷却したのちタービン高温部の冷却に供するガスタービンにおいて、前記圧縮空気によって水蒸気を発生するボイラを前記冷却器とし、同ボイラで発生した水蒸気をガスタービン高温部へ導入することを特徴とするガスタービン高温部の冷却方法。

**【請求項2】** 前記ボイラで発生した水蒸気を、ガスタービンの燃焼器の二重壁内に導き同二重壁内を流して冷却を行ったのち、前記燃焼器の内部へ噴射することを特徴とする請求項1に記載のガスタービン高温部の冷却方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、水蒸気を利用したガスタービン高温部の冷却方法に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 図4に従来のガスタービン高温部の冷却方法の一例を示す。軸流空気圧縮機1を出た高圧の圧縮空気は、ガスタービンの燃焼器2を経てタービン3を駆動するが、その一部は外部に抽出され、空気冷却器4、空気ろ過器5を経てタービンロータに流入し、タービンディスク及び動翼の冷却に供されている。

**【0003】** また圧縮機1の中間段から抽出された複数段（図では3段）の中圧空気は、そのままタービンの中間段に導入され、タービン静翼の冷却に供されている。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** 前記の従来のガスタービン高温部の冷却方法においては、次のような問題点があった。

**【0005】** 1. 空気冷却器では水又は空気等によって圧縮機吐出空気が冷却されるが、冷却によってえられた熱は水又は空気等に持ち去られ、利用されことなく系外へ放出されていた。

**【0006】** 2. ガスタービン燃焼器は、ガスタービン高温化と共にその壁温が上昇し、寿命が短くなるおそれがある。

**【0007】** 本発明は、以上の問題点を解決することができるガスタービン高温部の冷却方法を提供しようとするものである。

**【0008】**

**【課題を解決するための手段】** 1. 本発明のガスタービン高温部の冷却方法は、空気圧縮器からの圧縮空気を冷却器において冷却したのちガスタービン高温部の冷却に供するガスタービンにおいて、前記圧縮空気によって水蒸気を発生するボイラを前記冷却器とし、同ボイラで発生した水蒸気をガスタービン高温部へ導入するようにした。

**【0009】** 2. 本発明のガスタービン高温部の冷却方法は、前記1の本発明において、ボイラで発生した水蒸

気を、ガスタービンの燃焼器の二重壁内に導き同二重壁内を流して冷却を行ったのち、前記燃焼器の内部へ噴射するようにした。

**【0010】**

**【作用】** 前記本発明1においては、ガスタービン高温部を冷却する圧縮空気を冷却する際に圧縮空気より放出される熱によって、ボイラで水蒸気が発生し、この水蒸気によってガスタービン高温部が冷却される。従って、圧縮空気に加えて水蒸気によってガスタービン高温部の冷却が行われ、効果的にガスタービン高温部が冷却される。

**【0011】** 前記本発明2においては、前記本発明1において、ボイラで発生した水蒸気が、ガスタービンの高温部である燃焼器の二重壁内に導かれて効果的な冷却が行われる。

**【0012】** また、この水蒸気は燃焼器内に噴射されるので、圧縮空気より得た熱が有効に燃焼器において回収され、ガスタービンの熱効率が向上する。

**【0013】** 更に、燃焼器に噴射された水蒸気によって、燃焼温度が低下し、NO<sub>x</sub>の発生が抑制される。

**【0014】**

**【実施例】** 本発明の一実施例を図1ないし図3によって説明する。1は軸流空気圧縮機、2はガスタービン燃焼器で、同燃焼器2の燃焼ガスはカービン3へ導入されて同タービン3を駆動するようになっており、また、軸流空気圧縮機1はタービン3によって駆動されるようになっている。

**【0015】** 前記軸流空気圧縮機1の中間段から抽出された複数段（図1では3段）の中圧空気は、図4に示す場合におけると同様にタービン3の中間段に導入され、タービン3の静翼の冷却に供されている。

**【0016】** 前記軸流空気圧縮機1から吐出される高圧の圧縮空気は、図1及び図3に示すように、空気ライン21を経てボイラ6へ導入され、ボイラ6を出た圧縮空気は、空気ろ過器5をもつ空気ライン22を経てタービン3のロータに流入し、タービンディスク及び動翼の冷却に供されている。

**【0017】** 前記ボイラ6には、図1及び図3に示すように、水位調節弁18をもつ給水ライン24より給水が供給され、空気ライン21より供給される圧縮空気と熱交換して発生した水蒸気は、ドレンろ器19を経て水蒸気ライン23に流入するようになっている。なお、図3中、17は前記水位調節弁18を制御するボイラ6の水面計、16はボイラ6の安全弁、25はボイラ6のブロー水を排出するラインであり、また、20は水蒸気ライン23に付設されたドレン弁である。

**【0018】** 前記ボイラ6からの水蒸気ライン23は、ガスタービン燃焼器2に接続されている。ガスタービン燃焼器2は、外筒7及びそれぞれ二重壁で構成される内筒10と尾筒11を備え、内筒10の下流側に尾筒11

が取付けられている。8は外筒7内に設けられたヘッダで、同ヘッダ8に前記水蒸気ライン23が接続されている。前記ヘッダ8には水蒸気配管9、9'が接続され、同配管9、9'は、それぞれ前記内筒10と外筒11の下流側において、二重壁内を下流側から上流側へ延びる複数の水蒸気流溝に接続されている。

【0019】前記内筒10の上流側には、同内筒10の二重壁内の水蒸気流溝を流れた水蒸気が導入され、これを内筒10内の一次燃焼域へ噴射する噴射マニホルド12が設けられている。また同噴射マニホルド12には、前記尾筒11の二重壁内の水蒸気流溝を流れた水蒸気を前記尾筒11の上流側から同マニホルド12へ導入する水蒸気配管9''が接続されている。

【0020】なお、図2において、15は前記外筒7に取付けられ、上流側から内筒10内へ燃料を噴射する燃料ノズル、13は内筒10内の上流側において同燃料ノズルの先端部を取囲んで設けられたスワラ、14は同スワラ13の先端に設けられたフレイムホルダであり、26はタービンロータ冷却空気の配管であり、白抜き矢印は空気の流れを、黒矢印は水蒸気の流れをそれぞれ示す。

【0021】本実施例では、軸流空気圧縮機1から吐出される高圧の圧縮空気は、空気ライン21を通過してボイラ6へ入り、同ボイラ6で冷却され、図4に示す従来の場合と同様に、空気ろ過器5を経て空気ライン22を通過してタービン3のロータ部へ流入して冷却を行う。一方、ボイラ6においては、前記高圧空気と熱交換して水蒸気が発生し、発生した水蒸気は、水蒸気ライン23を通過してガスタービン燃焼器2へ導かれる。

【0022】水蒸気ライン23を通った水蒸気は、ガスタービン燃焼器2のヘッダ8へ入り、更に、水蒸気配管9を経て内筒10の下流側から二重壁内の水蒸気流溝へ、水蒸気配管9'を経て尾筒11の下流側から二重壁内の水蒸気流溝へ導入される。

【0023】前記水蒸気は、内筒10の二重壁内の水蒸気流溝内を下流側から上流側へ流れて噴射マニホルド12へ導入され、この間に内筒10を冷却する。また、前記水蒸気は尾筒11の二重壁内の水蒸気流溝内を下流側から上流側へ流れて、この間に尾筒11を冷却した上、水蒸気配管9''を経て噴射マニホルド12へ導入される。

【0024】以上のようにして噴射マニホルド12へ導入された水蒸気は、噴射マニホルド12から内筒10の一次燃焼域内へ噴射される。従って、水蒸気のもつ熱は内筒10内に回収されることとなり、また、水蒸気の噴射によって燃焼温度を低下させて $\text{NO}_x$ の発生が抑制される。

【0025】以上説明したように、本実施例において \*

\*は、ボイラ6によって冷却された圧縮空気によってタービン3のロータ部が冷却されること加えて、ボイラ6で発生した水蒸気によって、ガスタービン燃焼器2の内筒10と尾筒11を効果的に冷却することができる。

【0026】また、圧縮空気より熱を受けた水蒸気は、内筒10と尾筒11の冷却後に内筒10内へ噴射され、圧縮空気のもつ熱がガスタービン燃焼器2内で回収されることになり、ガスタービンの熱効率を向上させることができる。更に、内筒10内の一次燃焼域に噴射された水蒸気は、燃焼温度を下げ、 $\text{NO}_x$ の発生を抑制することができる。

【0027】

【発明の効果】請求項1に記載の本発明は、空気圧縮器からの圧縮空気によって、ボイラで水蒸気を発生させることによって、前記圧縮空気が冷却されてガスタービン高温部を冷却することができることに加えて、前記ボイラで発生した水蒸気によってガスタービンの高温部を冷却することができ、ガスタービン高温部の冷却を効果的に行うことができる。

【0028】請求項2に記載の本発明は、前記請求項1に記載の本発明の効果に加えて、ボイラで発生した水蒸気によってガスタービンの燃焼器を冷却しその寿命を長くすることができる。

【0029】また、請求項2に記載の本発明は、従来系外に放出されていた空気圧縮機から吐出される圧縮空気の熱が、ボイラで発生する水蒸気を介してガスタービンの燃焼器で回収されてガスタービンの熱効率を向上させることができ、かつ、前記水蒸気の噴射によって同燃焼器における燃焼温度を下げ、 $\text{NO}_x$ の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の系統図である。

【図2】同実施例のガスタービン燃焼器の断面図である。

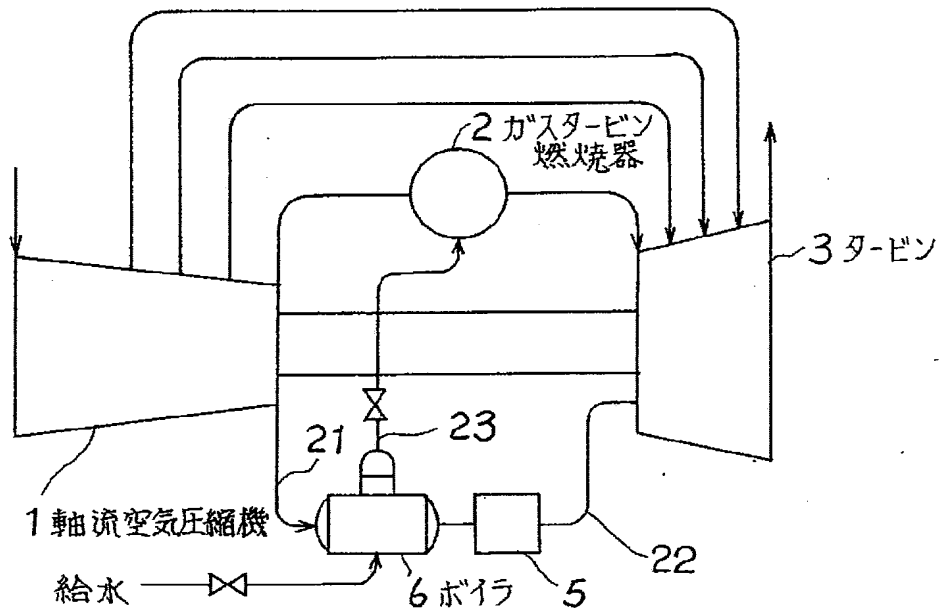
【図3】同実施例のボイラの系統図である。

【図4】従来のガスタービンの高温部冷却方法の説明図である。

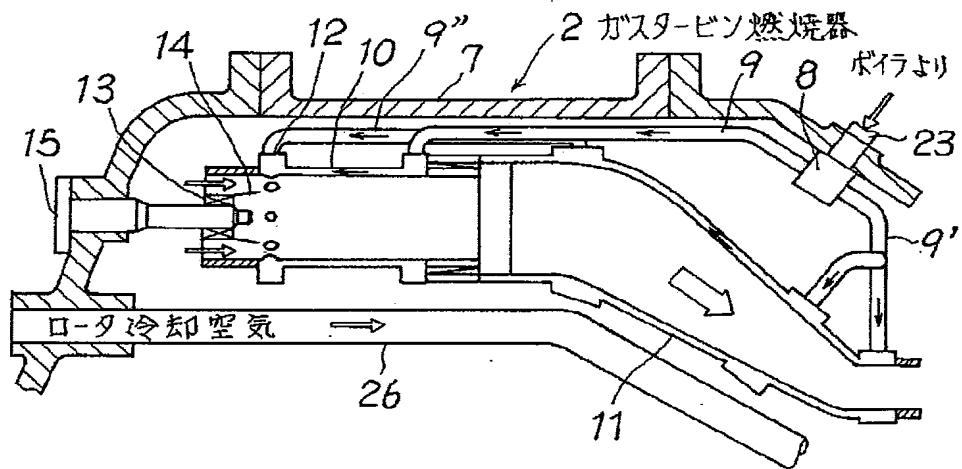
【符号の説明】

1	軸流空気圧縮機
2	ガスタービン燃焼器
3	タービン
6	ボイラ
7	外筒
9, 9', 9''	水蒸気配管
10	内筒
11	尾筒
12	噴射マニホルド

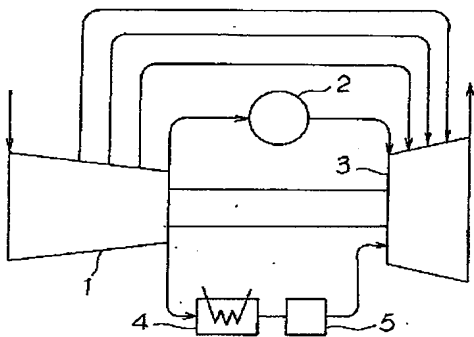
【図1】



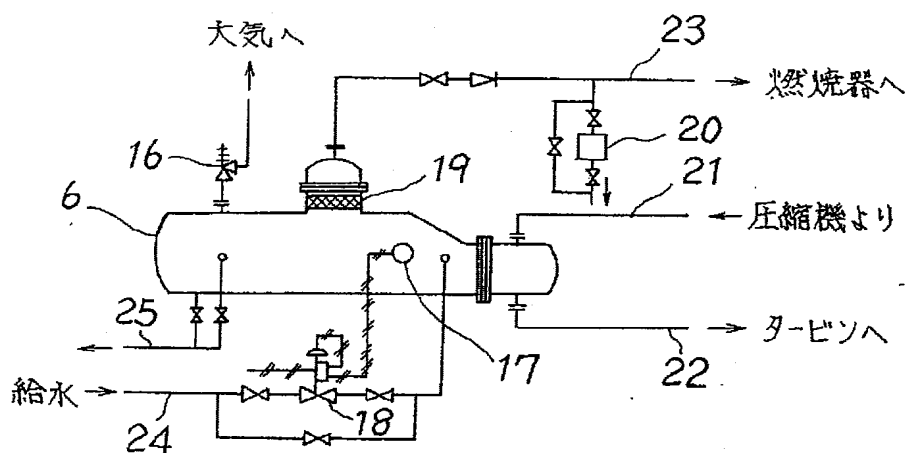
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

F 0 2 C 7/18

F 2 3 R 3/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E 7910-3G

A 8503-3G

## COOLING METHOD FOR HIGH TEMPERATURE SECTION OF GAS TURBINE

**Publication number:** JP5044494 (A)

**Publication date:** 1993-02-23

**Inventor(s):** AOYAMA KUNIAKI

**Applicant(s):** MITSUBISHI HEAVY IND LTD

**Classification:**


- international: *F02C3/30; F02C6/08; F02C6/10; F02C6/18; F02C7/16; F02C7/18; F23R3/00; F02C3/20; F02C6/00; F02C6/18; F02C7/16; F23R3/00*; (IPC1-7): F02C3/30; F02C6/08; F02C6/10; F02C6/18; F02C7/16; F02C7/18; F23R3/00

- European:

**Application number:** JP19910202835 19910813

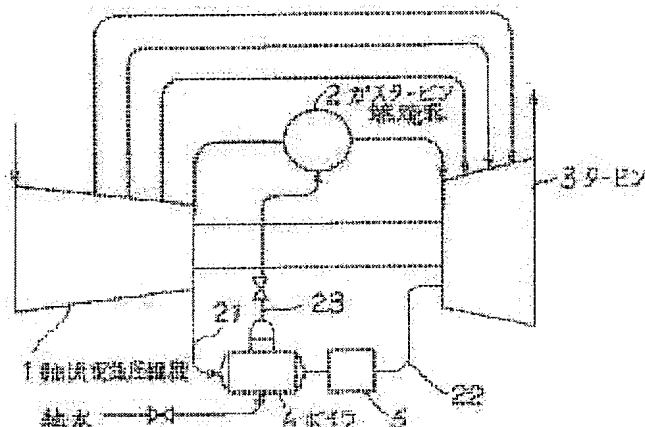
**Priority number(s):** JP19910202835 19910813

**Also published as:**

 JP2984427 (B2)

### Abstract of JP 5044494 (A)

**PURPOSE:**To improve heat efficiency of a gas turbine and suppress generation of NO<sub>x</sub> in a gas turbine combustion device by cooling a high temperature section of gas turbine effectively and recovering heat of compressed air which cools the high temperature section. **CONSTITUTION:**In a gas turbine which cools compressed air from an air compressor 1 and uses it to cool a high temperature section of a turbine 3, a boiler 6 which generates steam by compressed air is used as a cooler, and steam which is generated in the boiler 6 is introduced into the high temperature section 3 of gas turbine. Also, steam which is generated in the boiler 6 is introduced into double wall of a combustion device 2 of gas turbine, flows in the double wall to cool, and then is injected into the inside of the combustion device 2.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide